




**REAR-WHEEL STEERING DEVICE FOR VEHICLE**

**Patent number:** JP3112784  
**Publication date:** 1991-05-14  
**Inventor:** KANAZAWA HIROTAKA; OMURA HIROSHI  
**Applicant:** MAZDA MOTOR  
**Classification:**  
- **international:** B62D5/04; B62D7/14  
- **european:** B62D5/04K; B62D5/04M; B62D7/15F  
**Application number:** JP19890253087 19890927  
**Priority number(s):** JP19890253087 19890927

**Also published as:**

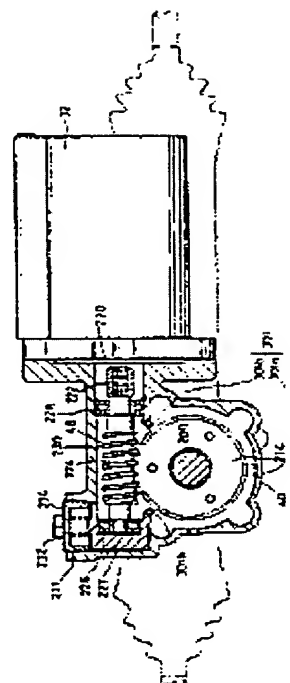
 EP0420131 (A1)  
 US5044454 (A1)  
 EP0420131 (B1)

**Report a data error here**

**Abstract of JP3112784**

**PURPOSE:**To surely prevent reckless rotation of an electric motor by providing a stopper member, in which the relative displacement of a member in a transmission mechanism is restricted with the rotation not less than the predetermined of the electric motor impeded, between the electric motor and a clutch of the transmission mechanism for transmitting an output of the electric motor to a rear wheel steering shaft.

**CONSTITUTION:**In a rear wheel steering device, a shaft 200 is rotated by an output of a servomotor 32 through a worm gear mechanism 48 comprising a worm 230 and a worm wheel 214, and by rotating the shaft 200, a rear wheel steering shaft is displaced in the axial direction through a clutch mechanism and pinion.rack mechanism with a rear wheel steered. Here a stopper member 301 is constituted by providing a protrusion part 301a integrally with the worm wheel 214 while a pair of stopper part 301b in a housing 40. When the rear wheel is steered in not less than a predetermined angle by actuating the servomotor 32, by stopping the protrusion part 301a to the one stopper part 301b, abnormal steering of the rear wheel is prevented now simultaneously with the clutch mechanism disconnected.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-112784

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 62 D 7/14  
5/04

識別記号

A

庁内整理番号

7721-3D  
8609-3D

⑭ 公開 平成3年(1991)5月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 車両の後輪操舵装置

⑯ 特 願 平1-253087

⑰ 出 願 平1(1989)9月27日

⑱ 発 明 者 金 澤 啓 隆 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑲ 発 明 者 大 村 博 志 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑳ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
㉑ 代 理 人 弁理士 前 田 弘 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

車両の後輪操舵装置

2. 特許請求の範囲

(1) 左右の後輪を連結する後輪操舵軸と、電動モータと、該電動モータの出力を上記後輪操舵軸に伝達する伝達機構とを備え、上記伝達機構は、電動モータから後輪操舵軸への出力の伝達を遮断するクラッチを有してなる車両の後輪操舵装置において、上記電動モータと伝達機構のクラッチとの間には、伝達機構の部材の相対変位を規制して電動モータの所定以上の回転を阻止するストッパ部材が設けられていることを特徴とする車両の後輪操舵装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、前輪の操舵時に後輪を操舵する車両の後輪操舵装置に関するものである。

(従来技術)

従来より、車両の後輪操舵装置として、車軸方

向に延びて配置され、両端が各々タイロッド等を介して左右の後輪操舵軸と、駆動源としての電動モータと、該電動モータの出力を上記後輪操舵軸に伝達する伝達機構とを備え、低車速時には後輪を前輪と逆位相に操舵して旋回性を高める一方、高車速時には後輪を前輪と同位相に操舵して走行安定性を高めるようにしたものは知られている(特開昭60-193771号公報および特開昭62-25277号公報等参照)。

そして、このような後輪操舵装置においては、その故障対策として、伝達機構にクラッチを介設するとともに、後輪操舵軸を中立位置に付勢するセンタリングバネ手段を備え、故障時上記クラッチにより電動モータの出力が伝達機構を介して後輪操舵軸に伝達されるのを遮断し、これにより、後輪操舵軸およびこれに連結された左右の後輪を、上記センタリングバネ手段により中立位置に付勢保持する構成が一般に採られている。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、後輪操舵装置の故障のうち、電動モ

ータが正常回転領域外にまで回転するいわゆる暴走回転時には、クラッチが切断されるまでの間に後輪が異常に操舵されるおそれがある。また、この電動モータの暴走回転は、後輪操舵軸が他の部材（例えば、後輪操舵軸を支持する支持部材等）と部材干渉を起こし、該後輪操舵軸の軸方向（車幅方向）の変位が規制されることにより阻止されることになるが、この状態ではクラッチに負荷がかかり、その切断作動に支障を来すおそれもある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電動モータの暴走回転に対し適切な対策手段を講じて、安全性の向上を図り得る車両の後輪操舵装置を提供せんとするものである。

#### （課題を解決するための手段）

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、車両の後輪操舵装置として、左右の後輪を連結する後輪操舵軸と、電動モータと、該電動モータの出力を上記後輪操舵軸に伝達する伝達機構とを備

#### （実施例）

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第2図は本発明の一実施例に係わる後輪操舵装置を備えた車両の操舵系の全体構成を示す。この車両の操舵系は、左右の前輪2L、2Rを操舵する前輪操舵装置4と、左右の後輪6L、6Rを操舵する後輪操舵装置8とにより構成されている。

上記前輪操舵装置4は、車幅方向に延設され、両端部が左右1対のタイロッド10L、10R及びナックルアーム12L、12Rを介して左右1対の前輪2L、2Rに連結された前輪操舵軸14と、該前輪操舵軸14上に形成されたラック歯

（図示せず）に噛合するピニオン16が一端部に設けられるとともに他端部にステアリングホイール18が設けられたステアリングシャフト20とを備え、ステアリングホイール18のハンドル操作により前輪操舵軸14が車幅方向に変位して、前輪2L、2Rが操舵される構成になっている。

一方、上記後輪操舵装置8は、左右の後輪6L、

え、上記伝達機構は、電動モータから後輪操舵軸への出力の伝達を遮断するクラッチを有してなることを前提とする。そして、上記電動モータと伝達機構のクラッチとの間に、伝達機構の部材の相対変位を規制して電動モータの所定以上の回転を阻止するストッパ部材を設ける構成にするものである。

#### （作用）

上記の構成により、本発明では、電動モータの暴走回転時、その暴走回転は、電動モータと伝達機構のクラッチとの間に設けられたストッパ部材が伝達機構の部材の相対変位を規制することにより阻止され、これにより、後輪の異常操舵を確実に防止できることになる。

しかも、上記ストッパ部材による電動モータの暴走回転を阻止した状態においては、該ストッパ部材よりも動力伝達下流側に位置するクラッチに対して回転阻止に伴う負荷がかからないので、クラッチの切断作動は何等支承なく行うことができる。

6Rを連結する後輪操舵軸30と、該後輪操舵軸30を中立位置に付勢するセンタリングバネ手段36と、上記後輪操舵軸30をセンタリングバネ手段36の付勢力に抗して操舵する電動モータとしてのサーボモータ32と、該サーボモータ32の出力を上記後輪操舵軸30に伝達する伝達機構33とを備えている。

上記後輪操舵軸30は車幅方向に延設されるとともに、その両端部は左右1対のタイロッド42L、42R及びナックルアーム44L、44Rを介して左右の後輪6L、6Rに連結されており、該後輪操舵軸30の車幅方向（軸線方向）のストローク変位により後輪6L、6Rが操舵されることとなる。

また、上記伝達機構33は、サーボモータ32の出力軸に設けられたウォームギヤ機構48と、後輪操舵軸30に設けられたピニオン・ラック機構34と、上記ウォームギヤ機構48とピニオン・ラック機構34との間に配置され、サーボモータ32の出力軸から後輪操舵軸30への出力の伝

速を遮断する二つのクラッチ機構49、50とを有する。

上記サーボモータ32および伝達機構33の二つのクラッチ機構49、50は、制御手段としてのコントローラ38により制御される。そして、このコントローラ38の制御の下において、後輪6L、6Rを操舵しないとき（イグニッションスイッチがOFFのエンジン停止時）には、二つのクラッチ機構49、50は共に遮断され、これにより、後輪操舵軸30及びこれに連結された後輪6L、6Rは、センタリングバネ手段36により中立位置に付勢される。一方、後輪6L、6Rを操舵するとき（イグニッションスイッチがONのエンジン駆動時）には、二つのクラッチ機構49、50は共に締結され、また、ステアリングホイール18のハンドル操作により前輪2L、2Rを操舵するとサーボモータ32が回転させられ、これにより、該サーボモータ32の回転は、ウォームギア機構48、クラッチ機構49、50およびビニオン・ラック機構34を介して、後輪操舵軸30

に伝達される。この結果、後輪操舵軸30は、センタリングバネ手段36の付勢力に抗してストローク変位させられ、該後輪操舵軸30に連結された後輪6L、6Rは所望の角度に操舵される。

また、上記クラッチ機構50からの出力は、ギア機構51を介して二つの後輪舵角センサ120、120に伝達され、該センサ120、120により検出された後輪舵角の信号は、コントローラ38に入力される。この後輪舵角信号に基づいて、コントローラ38は、サーボモータ32及び伝達機構33の二つのクラッチ機構49、50を制御して、後輪6L、6Rを所望の角度に適切に操舵する。尚、後輪舵角センサ120、120は、二つ設けられているので、制御の信頼性が向上している。

上記コントローラ38には、後輪操舵制御を更に適切に行うために、各種センサからの信号が入力されている。110はハンドル舵角を検出するハンドル舵角センサ、116は前輪操舵軸14のストローク変位角から前輪舵角を検出する前輪舵

角センサ、112および118は車速を検出する車速センサ、114は車体のヨーレートを検出するヨーレートセンサ、122は自動変速機のN

（ニュートラル）位置およびクラッチペダルの踏込み時を検出するニュートラルクラッチスイッチ、124は自動変速機のN位置およびP（パーキング）位置を検出するインヒビタースイッチ、126はブレーキペダルの踏込み時を検出するブレーキスイッチ、128はエンジンの運転時を検出するエンジンスイッチ、130はオルタネータのL端子である。

そして、コントローラ38による後輪操舵制御は、車速感応で行われるようになっており、車速に応じた操舵比（後輪舵角／前輪舵角）の変更の一例としては、第3図に示されるような場合がある。第3図に示される制御特性を付与したときには、前輪舵角に対する後輪舵角は、車速が高くなるに従って同位相方向に変化することとなり、この様子は、第4図にも示されている。尚、第2図中、132はコントローラ38に接続された警告

ランプである。

次に、上記後輪操舵装置8の具体的な構成を、第5図および第1図を参照しながら説明する。

第5図および第1図において、32は後輪操舵装置のサーボモータであり、該サーボモータ32にはハウジング40が結合されている。このハウジング40の内部には、後輪操舵装置の後輪操舵軸30とセンタリングバネ手段36と伝達機構33とが配設されている。

先ず、後輪操舵軸30及びセンタリングバネ手段36について説明する。

ハウジング40内には後輪操舵軸30が回転自在に支持され、該後輪操舵軸30には、軸方向に所定間隔を置いて一対のストッパ90、92が設けられている。両ストッパ90、92の間では、一対のバネ受け94、96が後輪操舵軸30に遊嵌され、該バネ受け94、96は、ストッパ90、92により拡開方向の移動が規制されている。そして、両バネ受け94、96の間には、後輪操舵軸30を中立位置に付勢するためのセンタリング

バネ98が圧縮状態で配設されている。

また、ハウジング40には、後輪操舵軸30の両ストッパ90、92に対応して、ストッパ部100、102が形成されており、このハウジング40のストッパ部100、102は、両ストッパ90、92の拡開方向の移動を規制している。ストッパ部102は、ハウジング40に媒合されたねじ調整材104に形成されており、該ねじ調整材104のハウジング40に対するねじ込み量を調整することにより、ストッパ部102の軸方向位置が調整され、センタリングバネ98の圧縮荷重(プリセット荷重)を適宜に設定することができる。そして、この設定されたプリセット荷重に従って、後輪操舵軸30は、中立位置に向けて付勢されることとなる。なお、このプリセット荷重は、コーナリング時のサイドフォースに打ち勝つことができる程度の大きさにすることが必要である。

次に、伝達機構33について説明する。

伝達機構33は、既述したように、サーボモ-

ータ32の出力軸220に設けられたウォームギヤ機構48と、後輪操舵軸30に設けられたビニオン・ラック機構34と、上記ウォームギヤ機構48とビニオン・ラック機構34との間に配置され、サーボモータ32の出力軸から後輪操舵軸30への出力の伝達を遮断する二つのクラッチ機構49、50とを備えている。そして、これらのウォームギヤ機構48、ビニオン・ラック機構34及び二つのクラッチ機構49、50は、全てハウジング40内に配置されている。

先ず、ウォームギヤ機構48について説明する。

上記シャフト200にはウォームホイール214が回転可能に遊嵌されている。すなわち、ウォームホイール214は、シャフト200に軸受部216、218を介して軸支されている。一方、サーボモータ32の出力軸220は、第1図に示す如くスプライン結合環222を介して出力軸224に結合され、該出力軸224は、ハウジング40の軸受部226、228に軸支されており、両軸受部226、228の間の出力軸224には、ウォーム230が設けられている。この出力軸224のウォーム230は、上記ウォームホイール214に噛合されており、サーボモータ32の出力軸220の回転により、ウォームホイール214が回転することとなる。

なお、スプライン結合環222により、サーボ

モータ32の出力軸220と出力軸224との間の軸方向の位置ずれが補償されている。また、軸受部226は、保持体227内に保持され、該保持体227は、ハウジング40内に配置されている。この保持体227は、バネ231を介して調整部材232に結合され、該調整部材232は、ハウジング40の蓋部材234に媒合している。そして、調整部材232のねじ込み量を調整することにより、出力軸224のウォーム230のウォームホイール214に対する噛合状態が調整されることとなる。

次に、第1のクラッチ機構49について説明する。

上記ウォームホイール214には、環体236がボルト238により固定され、この環体236は、その外周面にスプライン部236aが形成されている。この環体236と同軸に、他の環体240が配置され、該環体240は、その内周面にスプライン部240aが形成されており、このスプライン部240aには、上記環体236のスパ

ーボモータ32の出力軸220と出力軸224との間の軸方向の位置ずれが補償されている。また、軸受部226は、保持体227内に保持され、該保持体227は、ハウジング40内に配置されている。この保持体227は、バネ231を介して調整部材232に結合され、該調整部材232は、ハウジング40の蓋部材234に媒合している。そして、調整部材232のねじ込み量を調整することにより、出力軸224のウォーム230のウォームホイール214に対する噛合状態が調整されることとなる。

次に、第1のクラッチ機構49について説明する。

上記ウォームホイール214には、環体236がボルト238により固定され、この環体236は、その外周面にスプライン部236aが形成されている。この環体236と同軸に、他の環体240が配置され、該環体240は、その内周面にスプライン部240aが形成されており、このスプライン部240aには、上記環体236のスパ

ライン部236aに係合している。従って、環体240は、環体236に対して軸方向に移動できるとともに、該環体236の回転により回転することができる。

上記シャフト200には、クラッチ体242が固定片244により固定され、該クラッチ体242の回転により、シャフト200が回転するようになっている。クラッチ体242は、その内部にバネ246及び接触子247を有し、該バネ246は、上記環体240をクラッチ体242から離すように付勢しており、これにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達されないようになっている。環体240とクラッチ体242との接合面において、環体240には、凸部248が形成され、該凸部248に対応して、クラッチ体242には、凹部250が形成されており、環体240の凸部248がクラッチ体242の凹部250に係合することにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達されるようになる。

クラッチ体242において、凹部250と反対

側の面には、環状の凹部252が形成され、一方、ハウジング40の蓋プレート208には、ソレノイド254がボルト256により固定されており、該ソレノイド254は、上記クラッチ体242の環状の凹部252の内に間隔を置いて配置されている。そして、ソレノイド254が励磁されると、環体240は、バネ246に抗してクラッチ体242に吸着され、環体240の凸部248がクラッチ体242の凹部250に係合する。これにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達され、該クラッチ体242が回転することとなる。

次に、第2のクラッチ機構50について説明する。

上記シャフト200には、クラッチ体258が固定片260により固定され、シャフト200の回転により、クラッチ体258が回転するようになっている。一方、シャフト202には、環体262がボルト264により固定され、この環体262は、その外周面にスプライン部262aが形成されている。この環体262と同軸に、他の環

体266が配置され、該環体266は、その内周面にスプライン部266aが形成されており、このスプライン部266aは、上記環体262のスプライン部262aに係合している。従って、環体266は、環体262に対して軸方向に移動できるとともに、環体262は、環体266の回転により回転することができる。

上記クラッチ体258は、その内部にバネ268及び接触子269を有し、該バネ268は、上記環体266をクラッチ体258から離すように付勢しており、これにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達されないようになっている。クラッチ体258と環体266との接合面において、クラッチ体258には、凹部270が形成され、該凹部270に対応して、環体266には、凸部272が形成されており、クラッチ体258の凹部270と環体266の凸部272とが係合することにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達されるようになる。

クラッチ体258において、凹部270と反対

側の面には、環状の凹部274が形成され、一方、ハウジング40の保持材276には、ソレノイド278がボルト280により固定されており、該ソレノイド278は、上記クラッチ体258の環状の凹部274の内に間隔を置いて配置されている。そして、ソレノイド278が励磁されると、環体266は、バネ268に抗してクラッチ体258に吸着され、環体266の凸部272がクラッチ体258の凹部270に係合する。これにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達され、該環体266が回転することとなる。

次に、ピニオン・ラック機構34について説明する。

シャフト202において軸受部204、206の間には、ピニオン282が設けられ、該ピニオン282に対応して、後輪操舵軸30には、ラック284が設けられており、ピニオン282とラック284とは、互いに噛合している。従って、シャフト202の回転により、後輪操舵軸30は、その軸方向に移動し、これにより、後輪の操舵が

なされることとなる。

次に、ギア機構51について説明する。

二つの後輪舵角センサ120、120の検出用シャフト292、292は、例えば樹脂製のスプライン結合環294、294を介してシャフト296、296に接続されている。シャフト296、296は、それぞれ、軸受部298、300により軸支され、シャフト296、296において軸受部298、300の間には、ギア302、304が固定されている。一方、シャフト202の端部には、ギア306が固定されており、該ギア306は、上記シャフト296、296のギア302、304と噛合している。

従って、シャフト202の回転により後輪の操舵がなされるときに、ギア306、302、304によりシャフト296、296が回転し、これによりシャフト202の回転が後輪舵角センサ120、120により検出されることとなる。

以上の構成により、後輪操舵装置8は、次のように作動する。

凸部248がクラッチ体242の凹部250に係合する。これにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達され、該クラッチ体242が回転することとなる。同様にして、クラッチ機構50においては、ソレノイド278が励磁されて、環体266は、バネ268の付勢力に抗してクラッチ体258に吸着され、環体266の凸部272がクラッチ体258の凹部270に係合する。これにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達され、該環体266が回転することとなる。

そして、このような二つのクラッチ機構49、50の締結状態において、サーボモータ32が駆動されると、該サーボモータ32の出力軸220の回転は、伝達機構33のウォームギヤ機構48、クラッチ機構49、50、及びピニオン・ラック機構34を介して、後輪操舵軸30に伝達され、これにより、後輪操舵軸30は、センタリングバネ手段36のセンタリングバネ98の付勢力に抗して、中立位置から移動させられ、後輪の操舵が

すなわち、イグニッションスイッチのOFF状態すなわちエンジンの停止状態では、二つのクラッチ機構49、50は共に遮断されている。つまり、クラッチ機構49においては、ソレノイド254は励磁されておらず、これにより、環体240は、バネ246によりクラッチ体242から離れている。同様にして、クラッチ機構50においては、ソレノイド278は励磁されておらず、これにより、環体266は、バネ268によりクラッチ体258から離れている。このように、二つのクラッチ機構49、50は共に遮断されているので、後輪操舵軸30は、センタリングバネ手段36のセンタリングバネ98により、中立位置に付勢され保持される。

一方、イグニッションスイッチがON状態にされ運転状態にあるときには、二つのクラッチ機構49、50は共に締結される。すなわち、クラッチ機構49においては、ソレノイド254が励磁されて、環体240は、バネ246の付勢力に抗してクラッチ体242に吸着され、環体240の

なされることとなる。

詳しくは、サーボモータ32の出力軸220の回転は、スプライン結合環222、出力軸224、該出力軸224のウォーム230を介してウォームホイール214に伝達される。ここで、第1のクラッチ機構49が締結されているので、ウォームホイール214の回転は、環体236、環体240及びクラッチ体242を介してシャフト200に伝達される。また、第2のクラッチ機構50も締結されているので、シャフト200の回転は、クラッチ体258、環体266及び環体262を介してシャフト202に伝達される。このシャフト202の回転は、ピニオン282及びラック284を介して後輪操舵軸30に伝達され、これにより、後輪操舵軸30は、その軸方向に移動し、後輪の操舵がなされる。

そして、本発明の特徴として、上記伝達機構33の伝達系における、クラッチ機構49、50とサーボモータ32との間に位置するウォームギヤ機構48には、第1図に示すように、ウォームホ

このように、ストッパ部材 301 によりサーボ

#### 4. 図面の簡単な説明

6 L, 6 R…後輪、  
8…後輪操舵装置、  
30…後輪操舵軸、  
32…サーボモータ（電動モータ）、  
33…伝達機構、  
49, 50…クラッチ機構、  
301…ストッパ部材。

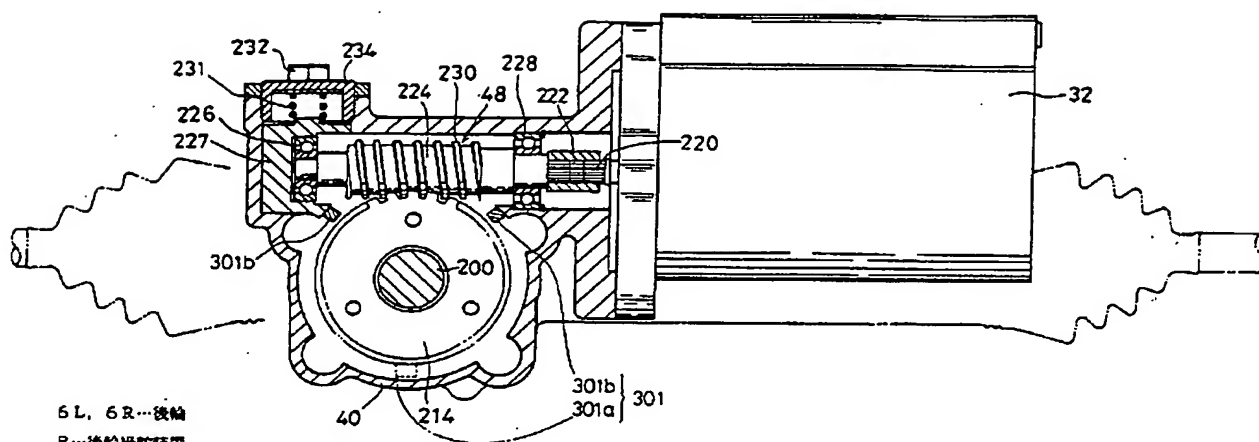
代理人 前田 弘 ほか2名

(発明の効果)

以上の如く、本発明における車両の後輪採舵装置によれば、電動モータと伝達機構のクラッチとの間に設けたストッパ部材により電動モータの暴走回転を確実に阻止することができ、安定性の向上を図ることができる。しかも、その際クラッチ

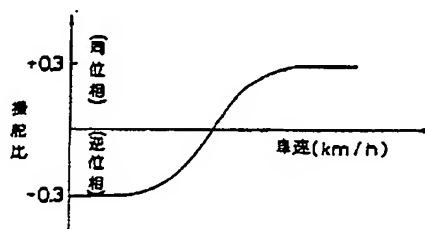




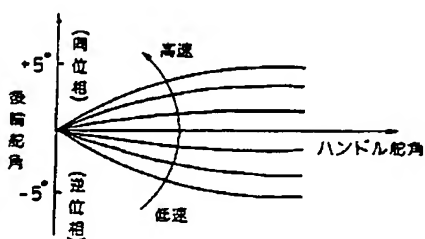


第 1 図

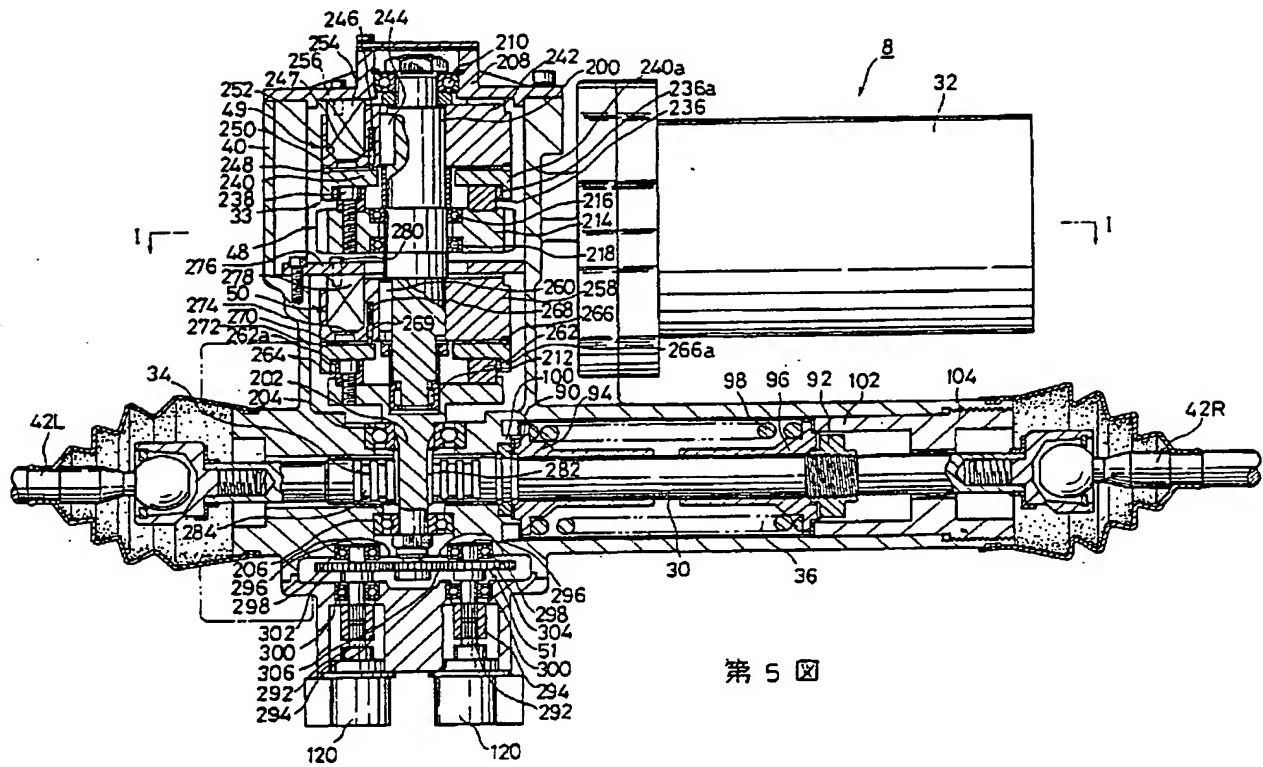
- 6 L, 6 R...後輪
- 8...後輪操舵装置
- 30...後輪操舵軸
- 32...サーボモータ (電動モータ)
- 33...伝達機構
- 49, 50...クラッチ機構
- 301...ストッパ部材



第 3 図



第 4 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第2部門第5区分  
【発行日】平成6年(1994)11月29日

【公開番号】特開平3-112784  
【公開日】平成3年(1991)5月14日  
【年通号数】公開特許公報3-1128  
【出願番号】特願平1-253087  
【国際特許分類第5版】

B62D 7/14 A 7721-3D  
5/04 9034-3D

手続補正書(自発)

平成5年3月29日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第253087号

2. 発明の名称

車両の後輪操舵装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 広島県安芸郡府中町新地3番1号

名称 (313) マツダ株式会社

代表者 和田 淑弘

4. 代理人 〒550 電06(445)2128

住所 大阪市西区靱本町1丁目4番8号 太平ビル

氏名 弁理士(7793) 前田 弘

5. 補正命令の口付 自発補正

6. 補正の対象 明細書の全文

7. 補正の内容 別紙のとおり

8. 添付書類の目録

(1) 全文補正明細書 1通

補正明細書

1. 発明の名称

車両の後輪操舵装置

2. 特許請求の範囲

(1) 左右の後輪を連結する後輪操舵軸と、電動モータと、該電動モータの出力を上記後輪操舵軸に伝達する伝達機構とを備え、上記伝達機構は、電動モータから後輪操舵軸への出力の伝達を遮断するクラッチを有してなる車両の後輪操舵装置において、上記電動モータと伝達機構のクラッチとの間には、電動モータの所定以上の回転を阻止するストッパ部材が設けられていることを特徴とする車両の後輪操舵装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、前輪の操舵時に後輪を操舵する車両の後輪操舵装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、車両の後輪操舵装置として、車幅方向に延びて配置され、両端が各々タイロッド等を

介して左右の後輪操舵軸と、駆動源としての電動モータと、該電動モータの出力を上記後輪操舵軸に伝達する伝達機構とを備え、低車速時には後輪を前輪と逆位相に操舵して旋回性を高める一方、高車速時には後輪を前輪と同位相に操舵して走行安定性を高めるようにしたものは知られている（特開昭60-193771号公報および特開昭62-25277号公報等参照）。

そして、このような後輪操舵装置においては、その故障対策として、伝達機構にクラッチを介設するとともに、後輪操舵軸を中立位置に付勢するセンタリングバネ手段を備え、故障時上記クラッチにより電動モータの出力が伝達機構を介して後輪操舵軸に伝達されるのを遮断し、これにより、後輪操舵軸およびこれに連結された左右の後輪を、上記センタリングバネ手段により中立位置に付勢保持する構成が一般に採られている。

（発明が解決しようとする課題）

ところが、後輪操舵装置の故障のうち、電動モータが正常回転領域外にまで回転するいわゆる暴

走回転時には、クラッチが切断されるまでの間に後輪が異常に操舵されるおそれがある。また、この電動モータの暴走回転は、後輪操舵軸が他の部材（例えば、後輪操舵軸を支持する支持部材等）と部材干渉を起こし、該後輪操舵軸の軸方向（車幅方向）の変位が規制されることにより阻止されることになるが、この状態ではクラッチに負荷がかかり、その切断作動に支障を来すおそれもある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電動モータの暴走回転に対し適切な対策手段を講じて、安全性の向上を図り得る車両の後輪操舵装置を提供せんとするものである。

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、車両の後輪操舵装置として、左右の後輪を連結する後輪操舵軸と、電動モータと、該電動モータの出力を上記後輪操舵軸に伝達する伝達機構とを備え、上記伝達機構は、電動モータから後輪操舵軸

への出力の伝達を遮断するクラッチを有してなることを前提とする。そして、上記電動モータと伝達機構のクラッチとの間に、電動モータの所定以上の回転を阻止するストップ部材を設ける構成にするものである。

（作用）

上記の構成により、本発明では、電動モータの暴走回転時、その暴走回転は、電動モータと伝達機構のクラッチとの間に設けられたストップ部材が電動モータの所定以上の回転を阻止することにより阻止され、これにより、後輪の異常操舵を確実に防止できることになる。

しかも、上記ストップ部材による電動モータの暴走回転を阻止した状態においては、該ストップ部材よりも動力伝達下流側に位置するクラッチに対して回転阻止に伴う負荷がかからないので、クラッチの切断作動は何等支障なく行うことができる。

（実施例）

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明す

る。

第2図は本発明の一実施例に係わる後輪操舵装置を備えた車両の操舵系の全体構成を示す。この車両の操舵系は、左右の前輪2L、2Rを操舵する前輪操舵装置4と、左右の後輪6L、6Rを操舵する後輪操舵装置8とにより構成されている。

上記前輪操舵装置4は、車幅方向に延設され、両端部が左右1対のタイロッド10L、10R及びナックルアーム12L、12Rを介して左右一対の前輪2L、2Rに連結された前輪操舵軸14と、該前輪操舵軸14上に形成されたラック歯

（図示せず）に啮合するピニオン16が一端部に設けられるとともに他端部にステアリングホイール18が設けられたステアリングシャフト20とを備え、ステアリングホイール18のハンドル操作により前輪操舵軸14が車幅方向に変位して、前輪2L、2Rが操舵される構成になっている。

一方、上記後輪操舵装置8は、左右の後輪6L、6Rを連結する後輪操舵軸30と、該後輪操舵軸30を中立位置に付勢するセンタリングバネ手段

36と、上記後輪操舵軸30をセンタリングバネ手段36の付勢力に抗して操舵する電動モータとしてのサーボモータ32と、該サーボモータ32の出力を上記後輪操舵軸30に伝達する伝達機構33とを備えている。

上記後輪操舵軸30は車幅方向に延設されているとともに、その両端部は左右一対のタイロッド42L、42R及びナックルアーム44L、44Rを介して左右の後輪6L、6Rに連結されており、該後輪操舵軸30の車幅方向（軸線方向）のストローク変位により後輪6L、6Rが操舵されることとなる。

また、上記伝達機構33は、サーボモータ32の出力軸に設けられたウォームギヤ機構48と、後輪操舵軸30に設けられたピニオン・ラック機構34と、上記ウォームギヤ機構48とピニオン・ラック機構34との間に配置され、サーボモータ32の出力軸から後輪操舵軸30への出力の伝達を遮断する二つのクラッチ機構49、50とを有する。

ーク変位させられ、該後輪操舵軸30に連結された後輪6L、6Rは所望の角度に操舵される。

また、上記クラッチ機構50からの出力は、ギヤ機構51を介して二つの後輪舵角センサ120、120に伝達され、該センサ120、120により検出された後輪舵角の信号は、コントローラ38に入力される。この後輪舵角信号に基づいて、コントローラ38は、サーボモータ32及び伝達機構33の二つのクラッチ機構49、50を制御して、後輪6L、6Rを所望の角度に適切に操舵する。尚、後輪舵角センサ120、120は、二つ設けられているので、制御の信頼性が向上している。

上記コントローラ38には、後輪操舵制御を更に適切に行うために、各種センサからの信号が入力されている。110はハンドル舵角を検出するハンドル舵角センサ、116は前輪操舵軸14のストローク変位角から前輪舵角を検出する前輪舵角センサ、112および118は車速を検出する車速センサ、114は車体のヨーレートを検出す

上記サーボモータ32および伝達機構33の二つのクラッチ機構49、50は、制御手段としてのコントローラ38により制御される。そして、このコントローラ38の制御の下において、後輪6L、6Rを操舵しないとき（イグニッションスイッチがOFFのエンジン停止時）には、二つのクラッチ機構49、50は共に遮断され、これにより、後輪操舵軸30及びこれに連結された後輪6L、6Rは、センタリングバネ手段36により中立位置に付勢される。一方、後輪6L、6Rを操舵するとき（イグニッションスイッチがONのエンジン駆動時）には、二つのクラッチ機構49、50は共に締結され、また、ステアリングホイール18のハンドル操作により前輪2L、2Rを操舵するとサーボモータ32が回転させられ、これにより、該サーボモータ32の回転は、ウォームギヤ機構48、クラッチ機構49、50およびピニオン・ラック機構34を介して、後輪操舵軸30に伝達される。この結果、後輪操舵軸30は、センタリングバネ手段36の付勢力に抗してストロ

るヨーレートセンサ、122は自動変速機のN（ニュートラル）位置およびクラッチペダルの踏み時を検出するニュートラルクラッチスイッチ、124は自動変速機のN位置およびP（パーキング）位置を検出するインヒビタースイッチ、126はブレーキペダルの踏み時を検出するブレーキスイッチ、128はエンジンの運転時を検出するエンジンスイッチ、130はオルタネータのL端子である。

そして、コントローラ38による後輪操舵制御は、車速感応で行われるようになっており、車速に応じた操舵比（後輪舵角／前輪舵角）の変更の一例としては、第3図に示されるような場合がある。第3図に示される制御特性を付与したときには、前輪舵角に対する後輪舵角は、車速が高くなるに従って同位相方向に変化することとなり、この様子は、第4図にも示されている。尚、第2図中、132はコントローラ38に接続された警告ランプである。

次に、上記後輪操舵装置8の具体的な構成を、

第5図および第1図を参照しながら説明する。

第5図および第1図において、32は後輪操舵装置のサーボモータであり、該サーボモータ32にはハウジング40が結合されている。このハウジング40の内部には、後輪操舵装置の後輪操舵軸30とセンタリングバネ手段36と伝達機構33とが配設されている。

まず、後輪操舵軸30及びセンタリングバネ手段36について説明する。

ハウジング40内には後輪操舵軸30が回転自在に支持され、該後輪操舵軸30には、軸方向に所定間隔を置いて一対のストッパ90、92が設けられている。両ストッパ90、92の間では、一対のバネ受け94、96が後輪操舵軸30に遊嵌され、該バネ受け94、96は、ストッパ90、92により拡開方向の移動が規制されている。そして、両バネ受け94、96の間には、後輪操舵軸30を中立位置に付勢するためのセンタリングバネ98が圧縮状態で配設されている。

また、ハウジング40には、後輪操舵軸30の

ン・ラック機構34と、上記ウォームギヤ機構48とピニオン・ラック機構34との間に配置され、サーボモータ32の出力軸から後輪操舵軸30への出力の伝達を遮断する二つのクラッチ機構49、50とを備えている。そして、これらのウォームギヤ機構48、ピニオン・ラック機構34及び二つのクラッチ機構49、50は、全てハウジング40内に配置されている。

上記伝達機構33は、ハウジング40内に車体前後方向に同軸にかつ各々回転可能に配置された二つのシャフト200、202を備えている。シャフト202は、ハウジング40の軸受部204、206に軸支されており、また、シャフト200は、その一端（前端）がハウジング40の蓋プレート208の軸受部210に軸支され、その他端（後端）が上記シャフト202の一端（前端）に形成された軸受部212に軸支されている。この両シャフト200、202上に前側から第1のクラッチ機構49、ウォームギヤ機構48、第2のクラッチ機構50、ピニオン・ラック機構34お

両ストッパ90、92に対応して、ストッパ部100、102が形成されており、このハウジング40のストッパ部100、102は、両ストッパ90、92の拡開方向の移動を規制している。ストッパ部102は、ハウジング40に螺合されたねじ蓋部材104に形成されており、該ねじ蓋部材104のハウジング40に対するねじ込み量を調整することにより、ストッパ部102の軸方向位置が調整され、センタリングバネ98の圧縮荷重（プリセット荷重）を適宜に設定することができる。そして、この設定されたプリセット荷重に従って、後輪操舵軸30は、中立位置に向けて付勢されることとなる。なお、このプリセット荷重は、コーナリング時のサイドフォースに打ち勝つことができる程度の大きさにすることが必要である。

次に、伝達機構33について説明する。

伝達機構33は、既述したように、サーボモータ32の出力軸220に設けられたウォームギヤ機構48と、後輪操舵軸30に設けられたピニオ

よびギヤ機構51が配置されている。以下、これらの機構について順次説明する。

まず、ウォームギヤ機構48について説明する。

上記シャフト200にはウォームホイール214が回転可能に遊嵌されている。すなわち、ウォームホイール214は、シャフト200に軸受部216、218を介して軸支されている。一方、サーボモータ32の出力軸220は、第1図に示す如くスプライン結合環222を介して出力軸224に結合され、該出力軸224は、ハウジング40の軸受部226、228に軸支されており、両軸受部226、228の間の出力軸224には、ウォーム230が設けられている。この出力軸224のウォーム230は、上記ウォームホイール214に噛合されており、サーボモータ32の出力軸220の回転により、ウォームホイール214が回転することとなる。

なお、スプライン結合環222により、サーボモータ32の出力軸220と出力軸224との間の軸方向の位置ずれが補償されている。また、軸

受部226は、保持体227内に保持され、該保持体227は、ハウジング40内に配置されている。この保持体227は、バネ231を介して調整部材232に結合され、該調整部材232は、ハウジング40の蓋部材234に螺合している。そして、調整部材232のねじ込み量を調整することにより、出力軸224のウォーム230のウォームホイール214に対する噛合状態が調整されることとなる。

次に、第1のクラッチ機構49について説明する。

上記ウォームホイール214には、環体236がボルト238により固定され、この環体236は、その外周面にスプライン部236aが形成されている。この環体236と同軸に、他の環体240が配置され、該環体240は、その内周面にスプライン部240aが形成されており、このスプライン部240aには、上記環体236のスプライン部236aに係合している。従って、環体240は、環体236に対して軸方向に移動でき

イド254がボルト256により固定されており、該ソレノイド254は、上記クラッチ体242の環状の凹部252の内に間隔を置いて配置されている。そして、ソレノイド254が励磁されると、環体240は、バネ246に抗してクラッチ体242に吸着され、環体240の凸部248がクラッチ体242の凹部250に係合する。これにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達され、該クラッチ体242が回転することとなる。

次に、第2のクラッチ機構50について説明する。

上記シャフト200には、クラッチ体258が固定片260により固定され、シャフト200の回転により、クラッチ体258が回転するようになっている。一方、シャフト202には、環体262がボルト264により固定され、この環体262は、その外周面にスプライン部262aが形成されている。この環体262と同軸に、他の環体266が配置され、該環体266は、その内周面にスプライン部266aが形成されており、こ

るとともに、該環体236の回転により回転することができる。

上記シャフト200には、クラッチ体242が固定片244により固定され、該クラッチ体242の回転により、シャフト200が回転するようになっている。クラッチ体242は、その内部にバネ246及び接触子247を有し、該バネ246は、上記環体240をクラッチ体242から離すように付勢しており、これにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達されないようになっている。環体240とクラッチ体242との接合面において、環体240には、凸部248が形成され、該凸部248に対応して、クラッチ体242には、凹部250が形成されており、環体240の凸部248がクラッチ体242の凹部250に係合することにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達されるようになる。

クラッチ体242において、凹部250と反対側の面には、環状の凹部252が形成され、一方、ハウジング40の蓋プレート208には、ソレノ

イド254がボルト256により固定されており、該ソレノイド254は、上記クラッチ体242の環状の凹部252の内に間隔を置いて配置されている。そして、ソレノイド254が励磁されると、環体240は、バネ246に抗してクラッチ体242に吸着され、環体240の凸部248がクラッチ体242の凹部250に係合する。これにより、環体240の回転がクラッチ体242に伝達され、該クラッチ体242が回転することとなる。

上記クラッチ体258は、その内部にバネ268及び接触子269を有し、該バネ268は、上記環体266をクラッチ体258から離すように付勢しており、これにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達されないようになっている。クラッチ体258と環体266との接合面において、クラッチ体258には、凹部270が形成され、該凹部270に対応して、環体266には、凸部272が形成されており、クラッチ体258の凹部270と環体266の凸部272とが係合することにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達されるようになる。

クラッチ体258において、凹部270と反対側の面には、環状の凹部274が形成され、一方、ハウジング40の保持材276には、ソレノイド

278がボルト280により固定されており、該ソレノイド278は、上記クラッチ体258の環状の凹部274の内に間隔を置いて配置されている。そして、ソレノイド278が励磁されると、環体266は、バネ268に抗してクラッチ体258に吸着され、環体266の凸部272がクラッチ体258の凹部270に係合する。これにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達され、該環体266が回転することとなる。

次に、ビニオン・ラック機構34について説明する。

シャフト202において軸受部204、206の間には、ビニオン282が設けられ、該ビニオン282に対応して、後輪操舵軸30には、ラック284が設けられており、ビニオン282とラック284とは、互いに噛合している。従って、シャフト202の回転により、後輪操舵軸30は、その軸方向に移動し、これにより、後輪の操舵がなされることとなる。

次に、ギア機構51について説明する。

ッチ機構49、50は共に遮断されている。つまり、クラッチ機構49においては、ソレノイド254は励磁されておらず、これにより、環体240は、バネ246によりクラッチ体242から離れている。同様に、クラッチ機構50においては、ソレノイド278は励磁されておらず、これにより、環体266は、バネ268によりクラッチ体258から離れている。このように、二つのクラッチ機構49、50は共に遮断されているので、後輪操舵軸30は、センタリングバネ手段36のセンタリングバネ98により、中立位置に付勢され保持される。

一方、イグニッションスイッチがON状態にされ運転状態にあるときには、二つのクラッチ機構49、50は共に締結される。すなわち、クラッチ機構49においては、ソレノイド254が励磁されて、環体240は、バネ246の付勢力に抗してクラッチ体242に吸着され、環体240の凸部248がクラッチ体242の凹部250に係合する。これにより、環体240の回転がクラッ

二つの後輪舵角センサ120、120の検出用シャフト292、292は、例えば樹脂製のスプライン結合環294、294を介してシャフト296、296に接続されている。シャフト296、296は、それぞれ、軸受部298、300により軸支され、シャフト296、296において軸受部298、300の間には、ギア302、304が固定されている。一方、シャフト202の端部には、ギア306が固定されており、該ギア306は、上記シャフト296、296のギア302、304と噛合している。

従って、シャフト202の回転により後輪の操舵がなれるときに、ギア306、302、304によりシャフト296、296が回転し、これによりシャフト202の回転が後輪舵角センサ120、120により検出されることとなる。

以上の構成により、後輪操舵装置8は、次のように作動する。

すなわち、イグニッションスイッチのOFF状態すなわちエンジンの停止状態では、二つのクラ

チ体242に伝達され、該クラッチ体242が回転することとなる。同様に、クラッチ機構50においては、ソレノイド278が励磁されて、環体266は、バネ268の付勢力に抗してクラッチ体258に吸着され、環体266の凸部272がクラッチ体258の凹部270に係合する。これにより、クラッチ体258の回転が環体266に伝達され、該環体266が回転することとなる。

そして、このような二つのクラッチ機構49、50の締結状態において、サーボモータ32が駆動されると、該サーボモータ32の出力軸220の回転は、伝達機構33のウォームギヤ機構48、クラッチ機構49、50、及びビニオン・ラック機構34を介して、後輪操舵軸30に伝達され、これにより、後輪操舵軸30は、センタリングバネ手段36のセンタリングバネ98の付勢力に抗して、中立位置から移動させられ、後輪の操舵がなされることとなる。

詳しくは、サーボモータ32の出力軸220の



回転は、スプライン結合環222、出力軸224、該出力軸224のウォーム230を介してウォームホイール214に伝達される。ここで、第1のクラッチ機構49が締結されているので、ウォームホイール214の回転は、環体236、環体240及びクラッチ体242を介してシャフト200に伝達される。また、第2のクラッチ機構50も締結されているので、シャフト200の回転は、クラッチ体258、環体266及び環体262を介してシャフト202に伝達される。このシャフト202の回転は、ピニオン282及びラック284を介して後輪操舵軸30に伝達され、これにより、後輪操舵軸30は、その軸方向に移動し、後輪の操舵がなされる。

そして、本発明の特徴として、上記伝達機構33の伝達系における、クラッチ機構49、50とサーボモータ32との間に位置するウォームギヤ機構48には、第1図に示すように、ウォームホイール214の回転を規制してサーボモータ32の所定角度以上の回転を阻止するストッパ部材3

のクラッチ機構49、50が共に遮断され、これにより、後輪操舵軸30およびこれに連結された左右の後輪6L、6Rがセンタリングバネ手段36の付勢力によって中立位置に戻されて保持される。

ここで、ストッパ部材301によりサーボモータ32の暴走回転が阻止された状態においては、伝達機構33の動力伝達系において、上記ストッパ部材301よりも下流側に位置するクラッチ機構49、50には負荷が全くかかっていないので、これらクラッチ機構49、50の切断作動は何等支承なくスムーズに行うことができる。

#### (発明の効果)

以上の如く、本発明における車両の後輪操舵装置によれば、電動モータと伝達機構のクラッチとの間に設けたストッパ部材により電動モータの暴走回転を確実に阻止することができ、安定性の向上を図ることができる。しかも、その際クラッチに負荷がかかることはなく、その切断作動を支承なくスムーズに行うことができる。

01が設けられている。該ストッパ部材301は、ウォームホイール214に回転一体に設けられた突起部301aと、該突起部301aに対応してハウジング40に設けられた一対の係止部301b、301bとからなり、サーボモータ32の回転作動により伝達機構33を介して左右の後輪6L、6Rが中立位置から所定の角度以上操舵されるとき上記突起部301aが一方の係止部301bに当接係止されるようになっている。

したがって、上記実施例においては、サーボモータ32が所定の角度以上に回転するいわゆる暴走回転時には、伝達機構33のウォームギヤ機構48に設けられたストッパ部材301によりウォームホイール214の回転が規制され、サーボモータ32の暴走回転が阻止されるので、後輪6L、6Rの異常操舵を確実に防止することができ、安定性の向上を図ることができる。

このように、ストッパ部材301によりサーボモータ32の暴走回転が阻止された後、コントローラ38の制御の基づいて、伝達機構33の二つ

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は第5図のI-I線における断面図、第2図は車両の操舵系の全体構成を示す模式図、第3図および第4図は後輪操舵用の特性図、第5図は後輪操舵装置の主要部を、一部を切開して見た平面図である。

- 6L、6R…後輪、
- 8…後輪操舵装置、
- 30…後輪操舵軸、
- 32…サーボモータ（電動モータ）、
- 33…伝達機構、
- 49、50…クラッチ機構、
- 301…ストッパ部材。

特許出願人 マツダ株式会社

代理人 前田 弘 ほか2名